

豊田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	システム制御工学B	
科目基礎情報							
科目番号	75202			科目区分	専門 / 選択必修4		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気・電子システム工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配付資料/「はじめての現代制御理論」佐藤和也 他（講談社）ISBN:978-4-06-156508-1						
担当教員	熊谷 勇喜						
到達目標							
(ア)システムの状態空間表現を求めることができる。(d) (イ)行列とベクトルの基本事項を理解できる。(d) (ウ)状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できる。(d) (エ)システムの応答と安定性を理解できる。(d) (オ)システムの可制御性と可観測性を理解できる。(d) (カ)状態フィードバックを設計できる。(d) (キ)最適レギュレータを理解できる。(d) (ク)状態推定オブザーバを設計できる。(d)							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目(ア)	高次システムの状態空間表現を求めることができ、状態空間表現と伝達関数表現を相互変換できる。			システムの状態空間表現を求めることができ、状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できる。		システムの状態空間表現を求めることができず、状態空間表現と伝達関数表現の関係を理解できない。	
評価項目(エ)	システムの応答と安定性を理解でき、高次システムに対して状態フィードバックを設計できる。			システムの応答と安定性を理解でき、状態フィードバックを設計できる。		システムの応答と安定性を理解できず、状態フィードバックを設計できない。	
評価項目(ク)	高次システムの可制御性と可観測性を判別でき、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できる。			システムの可制御性と可観測性を理解でき、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できる。		システムの可制御性と可観測性を理解できず、状態推定オブザーバや最適レギュレータを設計できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-2 制御対象の特性を表現した数式や図を用いて、安定性を考慮した制御システムを設計できる。 JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力 本校教育目標 ① ものづくり能力							
教育方法等							
概要	日本工業規格（JIS Z8116）では、制御を「ある目的に適合するように、対象となっているものに所要の操作を加えること」と定義している。身の回りにあるもので制御を考えてみると、エアコンや冷蔵庫では温度を制御し、掃除ロボットでは動きを制御する。あらゆる工学にとって制御は不可欠なものであり、制御工学の知識を修得することは、エンジニアとしての可能性を広げることにもつながる。本講義では、制御工学の中でも現代制御理論を取り上げ、状態空間表現の基礎から状態フィードバック、状態推定オブザーバ、最適制御について教授する。※実務との関係 この科目は企業でプロセス制御を担当していた教員が、その経験を活かし、制御系の特性、設計手法等について講義形式で授業を行うものである。						
授業の進め方・方法							
注意点	システム制御工学Aを修得しているものとして授業を進める。						
選択必修の種別・旧カリ科目名							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	現代制御とは（シラバス説明、状態空間表現の基礎）、行列とベクトルの基本事項		現代制御の概要と状態空間表現の基礎および行列、ベクトルの基本事項が理解できる。		
		2週	状態空間表現（具体例を用いたシステムの状態空間表現）		直流モータなどの具体的なシステムの状態空間表現が理解できる。		
		3週	状態空間表現と伝達関数表現の関係（状態空間表現と伝達関数表現の相互変換）		状態空間表現と伝達関数表現の関係が理解できる。		
		4週	状態空間表現とブロック線図表現の関係（状態空間表現とブロック線図表現の相互変換）		状態空間表現とブロック線図表現の関係が理解できる。		
		5週	状態方程式の自由応答（自由システムの応答と自由応答のモード展開）		状態方程式の自由応答が理解できる。		
		6週	システムの応答（状態空間表現の解と状態方程式の解の性質）		システムの応答が理解できる。		
		7週	システムの応答と安定性（自由システムの漸近安定性、有界入力有界出力安定性）		システムの応答と安定性が理解できる。		
		8週	システムの可制御性と可観測性（線形システムの構造・可制御性・可観測性）		システムの可制御性と可観測性が理解できる。		
	4thQ	9週	状態フィードバックと極配置（状態フィードバック制御による安定化法と極配置）		状態フィードバックと極配置が理解できる。		
		10週	最適制御（最適レギュレータの設計）		最適制御の概要を理解できる。		
		11週	オブザーバの概念（オブザーバの構成）		オブザーバの概念が理解できる。		
		12週	オブザーバの設計（オブザーバによる状態推定）		オブザーバの設計ができる。		
		13週	状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計（併合システムにおける制御性能）		状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計ができる。		
		14週	サーボ系の設計（状態フィードバック制御と定値外乱、サーボ系の構成）		サーボ系の設計ができる。		
		15週	総まとめ		講義で学んだ内容を定性的に理解し、説明できる		
		16週					

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	制御	ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	4	
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	4	
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	
評価割合						
		中間試験	定期試験	課題	合計	
総合評価割合		30	60	10	100	
専門的能力		30	60	10	100	